

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-096140

(43)Date of publication of application : 02.04.2002

(51)Int.Cl.

B21K 21/08
B21J 5/06
C22C 18/00
// C22C 9/04

(21)Application number : 2000-285980

(71)Applicant : TOTO LTD

(22)Date of filing : 20.09.2000

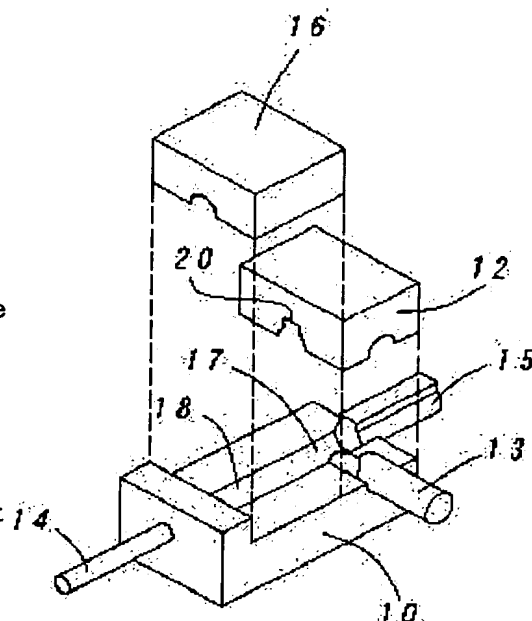
(72)Inventor : NAGAIWA HIROYUKI

(54) PRODUCTION METHOD FOR HOLLOWED METALLIC PART AND ITS PRODUCTION APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a production method which does not generate such defects as pin holes, shrinkage cavities, etc., all of which are unavoidable when a hollowed metallic part with (a) branch line(s) like a header is produced by casting process, which also has a problem of a poor product yield and a poor non-adjusted ratio. Also to provide a production method by which numbers of dies and production processes can be reduced compared with the forming process of the hollowed metallic part where an intermediately formed product is transferred successively by a transfer robot, etc., to the next process.

SOLUTION: An apparatus for producing hollowed metallic parts is composed of a first forming section that can be divided into an upper die and a lower die, a first punch installed in the first forming section so as to be able to make reciprocal motion freely, a second punch that is installed through the second forming section, reaching the first forming section and so as to be able to make reciprocal motion freely and a forming die installed so as to be able to move up and down freely.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

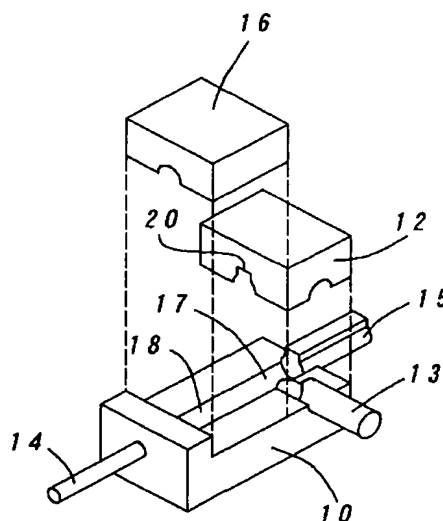
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection].

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



【特許請求の範囲】

【請求項1】 素材を第1成形部でパンチの後方押し出しにより中空部を形成する中間成形工程と、中間成形品を成形ダイにより最終成形体を得る工程を少なくとも有することを特徴とする中空金属部品の製造方法。

【請求項2】 素材を第1成形部でパンチの後方押し出しにより中空部を形成する中間成形工程と、中間成形工程にて第2成形部の位置まで延伸した中間成形品を成形ダイにより最終成形体を得る工程を少なくとも有することを特徴とする中空金属部品の製造方法。

【請求項3】 前記中間成形工程の後に第1成形部に位置する中間成形品の全部若しくは一部を残して第2成形部の位置に移動する工程を有してなる請求項1、2記載の中空金属部品の製造方法。

【請求項4】 素材を第1成形部で第1パンチにて側方押し出しにより予備成形品を得る予備成形工程と、予備成形品から第2パンチにて後方押し出しにより中間成形品を得る中間成形工程と、中間成形品を第2成形部で成形ダイにより最終成形体を得る最終工程を少なくとも有することを特徴とする中空金属部品の成形方法。

【請求項5】 前記第1パンチにて側方押し出しで流動する素材の先端を、第2パンチに背圧を加えながら予備成形品を得る請求項4記載の金属部品の成形方法。

【請求項6】 前記予備成形工程の後に予備成形体を型内で任意の位置に移動させる工程を有することを特徴とする請求項4記載の成形方法。

【請求項7】 前記中間成形工程の後に中間成形体を型内で任意の位置に移動させる工程を有することを特徴とする請求項1、3、4記載の成形方法。

【請求項8】 請求項1～7において、加工時、素材、型、パンチの各温度差は、20℃以下であることを特徴とする中空金属部品の製造方法。

【請求項9】 請求項1～7において、加工温度は、300～550℃であることを特徴とする中空金属部品の製造方法。

【請求項10】 請求項1～9において、前記素材は、見かけ上のZn含有量を以下に示す意味で用いた場合、見かけ上のZn含有量を37～50wt%、Snを0.5～7wt%含むものであることを特徴とする中空金属部品の製造方法。

$$\{(B+t \cdot Q) / (A+B+t \cdot Q)\} \times 100$$

A: Cu含有量 (wt%)、B: Zn含有量 (wt%)、t: SnのZn当量、Q: Sn含有量 (wt%)

【請求項11】 請求項1～9において、前記素材は、以下の結晶組織のうち少なくとも1つを満たすものであることを特徴とする中空金属部品の製造方法。

①結晶組織は、少なくともγ相を含み、その面積比が、1～50%

②結晶組織は、少なくともβ相、γ相を含み、β相の面

積比が25～45%、γ相の面積比が25～45%

③結晶組織は、α相の面積比が30～75%、β相の面積比が0～55%、γ相の面積比が1～50%

④結晶組織は、γ相の短軸の平均結晶粒径が5μm以下

【請求項12】 請求項1～9において、

前記素材は、見かけ上のZn含有量を以下に示す意味で用いた場合、見かけ上のZn含有量を37～50wt%

%、Snを0.5～7wt%含む、

$$\{(B+t \cdot Q) / (A+B+t \cdot Q)\} \times 100$$

10 A: Cu含有量 (wt%)、B: Zn含有量 (wt%)、t: SnのZn当量、Q: Sn含有量 (wt%)

以下の結晶組織のうち少なくとも1つを満たすことを特徴とする中空金属部品の製造方法。

①結晶組織は、少なくともγ相を含み、その面積比が、1～50%

②結晶組織は、少なくともβ相、γ相を含み、β相の面積比が25～45%、γ相の面積比が25～45%

③結晶組織は、α相の面積比が30～75%、β相の面積比が0～55%、γ相の面積比が1～50%

20 ④結晶組織は、γ相の短軸の平均結晶粒径が5μm以下

【請求項13】 上ダイ、下ダイに分割可能な第1成形部と第1成形部に接続され、前記下ダイ上に形成されている第2成形部を設け、第2成形部を貫通し第1成形部に達する往復動自在に配設されたパンチと、第2成形部上に昇降自在に配設された成形ダイとから成る中空金属部品の製造装置。

【請求項14】 前記パンチに対向する位置には、少なくとも第1成形部を往復動可能な成形品移動手段を設けたことを特徴とする請求項13記載の中空部品の製造装置。

30 【請求項15】 上ダイ、下ダイに分割可能な第1成形部と第1成形部に往復動自在に配設された第1パンチと、第2成形部を貫通し第1成形部に達する往復動自在に配設された第2パンチと、第2成形部上に昇降自在に配設された成形ダイとから成る中空金属部品の製造装置。

【請求項16】 前記第1パンチの対向位置に第1成形部を往復動自在に配設され、予備成形品または中間成形品を型内の任意の位置に移動させる第3パンチを具備することを特徴とする請求項15の中空金属部品の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、中空金属部品の製造方法及び製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術とその課題】 例えば、図1に示すような縦孔1Aと2口の分岐口1Bが連通しているようなヘッダーは、一般定には、鋳物にて製造されている。しかしながら鋳物で製造した場合、ピンホール、ひけなどの欠陥

が不可避であり、また製品歩留り、直行率が悪いという問題があった。

【0003】また、トランスファと呼ばれる工程別の金型を接続し、中間成形体を順次、次の工程の金型へロボットなどで搬送し、順次成形する方法も適用できるが、金型の個数、製造工程工数が増えるという問題があった。

【0004】

【課題を解決する為の手段】本発明は、上記課題に基づきなされたもので、素材を第1成形部でパンチの後方押し出しにより中空部を形成する中間成形工程と、中間成形品を成形ダイにより最終成形体を得る工程を少なくとも有することを特徴とする中空金属部品の製造方法とした。

【0005】また、素材を第1成形部でパンチの後方押し出しにより中空部を形成する中間成形工程と、中間成形工程にて第2成形部の位置まで延伸した中間成形品を成形ダイにより最終成形体を得る工程を少なくとも有することを特徴とする中空金属部品の製造方法とした。

【0006】本発明によれば、略円筒状の部品に分岐部や突起を連設形成した例えば、ヘッダーなどの金属部品を一連の工程で、容易に成形できる。

【0007】また、前記中間成形工程の後に第1成形部に位置する中間成形品の全部若しくは一部を残して第2成形部の位置に移動する工程を有することで、分岐部や突起の位置を任意位置に形成できるようにした。

【0008】また、素材を第1成形部で第1パンチにて側方押し出しにより予備成形品を得る予備成形工程と、予備成形品から第2パンチにて後方押し出しにより中間成形品を得る中間成形工程と、中間成形品を第2成形部で成形ダイにより最終成形体を得る最終工程を少なくとも有することを特徴とする中空金属部品の成形方法とした。

【0009】本発明によれば、第1パンチに予備成形工程を追加することで、円筒状の金属素材（ピュレット）の形状を種々の形状に変更でき、例えば、後工程での分岐部を形成する位置には、その分岐部を形成するのに必要な金属素材を確保できるようにし、欠肉不良も無く、一連の工程でヘッダーなどの深孔を持ち且つ側方に分岐を持った中空金属部品を成形できる。

【0010】更に、前記第1パンチにて側方押し出しで流動する素材の先端を、第2パンチに背圧を加えることで、欠肉の無い予備成形品を成形できる。

【0011】また、前記予備成形工程の後に予備成形体を型内で任意の位置に移動させる工程を追加することで、第1パンチにおいて、後方押し出しにより成形した予備成形体を第1パンチにかからない位置まで移動させることで、第2パンチにより後方押し出しの荷重が第1パンチに作用しない為、バリの発生が低減できるとともに、第1パンチで発生したパンチ痕は、後方押し出しの荷重に

より消滅できる。

【0012】また、成形工程の後に中間成形体を型内で任意の位置に移動させる工程を追加することで、第1成形部に残存する金属素材を極力少なくでき、材料歩留を挙げることができる。

【0013】また、加工時、素材、型、パンチの各温度差は、20℃以下とし、素材の温度変化による収縮を防ぎ、延性を確保でき、また、加工温度は、300～550℃とすることで、金型の劣化を防止できるものである。

【0014】また、素材は、見かけ上のZn含有量を以下に示す意味で用いた場合、見かけ上のZn含有量を37～50wt%、Snを0.5～7wt%含むものであることを特徴とする中空金属部品の製造方法とした。

$\{(B+t \cdot Q) / (A+B+t \cdot Q)\} \times 100$

A: Cu含有量 (wt%)、B: Zn含有量 (wt%)、t: SnのZn当量、Q: Sn含有量 (wt%)

【0015】また、素材は、以下の結晶組織のうち少なくとも1つを満たすものであることを特徴とする中空金属部品の製造方法とした。

①結晶組織は、少なくともγ相を含み、その面積比率が、1～50%

②結晶組織は、少なくともβ相、γ相を含み、β相の面積比率が25～45%、γ相の面積比率が25～45%

③結晶組織は、α相の面積比率が30～75%、β相の面積比率が0～55%、γ相の面積比率が1～50%

④結晶組織は、γ相の短軸の平均結晶粒径が5μm以下

【0016】また、素材は、見かけ上のZn含有量を以下に示す意味で用いた場合、見かけ上のZn含有量を37～50wt%、Snを0.5～7wt%含む、

$\{(B+t \cdot Q) / (A+B+t \cdot Q)\} \times 100$

A: Cu含有量 (wt%)、B: Zn含有量 (wt%)、t: SnのZn当量、Q: Sn含有量 (wt%)

以下の結晶組織のうち少なくとも1つを満たすことを特徴とする中空金属部品の製造方法とした。

①結晶組織は、少なくともγ相を含み、その面積比率が、1～50%

②結晶組織は、少なくともβ相、γ相を含み、β相の面積比率が25～45%、γ相の面積比率が25～45%

③結晶組織は、α相の面積比率が30～75%、β相の面積比率が0～55%、γ相の面積比率が1～50%

④結晶組織は、γ相の短軸の平均結晶粒径が5μm以下

【0017】上記素材は、低温での延性、耐食性、強度に優れた素材である。

【0018】また、上ダイ、下ダイに分割可能な第1成形部と第1成形部に接続され、前記下ダイに形成されている第2成形部を設け、第2成形部を貫通し第1成形部に達する往復動自在に配設されたパンチと、第2成形部上に昇降自在に配設された成形ダイとから成る中空金属部品の製造装置とした。

【0019】下ダイ上に第1成形部、第2成形部を設けるようにしているので、一連の工程にて、成形が可能となる。

【0020】また、前記パンチに対向する位置には、少なくとも第1成形部を往復動可能な成形品移動手段を設け、素材の歩留向上や、第2成形部での分岐部などの成形部位の位置を任意に設定できる。

【0021】また、上ダイ、下ダイに分割可能な第1成形部と第1成形部に往復動自在に配設された第1パンチと、第2成形部を貫通し第1成形部に達する往復動自在に配設された第2パンチと、第2成形部上に昇降自在に配設された成形ダイとから成る中空金属部品の製造装置とした。

【0022】本発明によれば、第1パンチに予備成形工程を追加することで、円柱状の金属素材（ビュレット）の形状を種々の形状に変更でき、一連の工程でヘッダーなどの深孔を持ち且つ側方に分岐を持った中空金属部品を成形できる。

【0023】また、前記第1パンチの対向位置に第1成形部を往復動自在に配設され、予備成形品または中間成形品を型内の任意の位置に移動させる第3パンチを具備することで、素材の歩留向上や、第2成形部での分岐部などの成形部位の位置を任意に設定でき、更には、バリの発生が低減できるとともに、第1パンチで発生したパンチ痕は、後工程により消滅できるようにすることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の実施例を図に基づいて説明する。図1はヘッダーの斜視図であり、長手方向に貫通した深穴1Aとその側面に2口の分岐口1Bを備えている。

【0025】図2は素材から最終成形体までの成形概念図であり、図2(a)円柱状の素材1を鍛造温度に加熱して側方押し出しにより図3(b)に示すような予備成形体3を成形し、後方押し出しにより図3(c)に示すような中間成形体4を成形し、据え込みにより図3(d)に示すような最終成形体5を得る。その後、後工程にて端部7を切断し、更に、1Aと1Bとの間にある素材の隔壁を除去し、ヘッダー6を得る。

【0026】図3は成形工程を示す図であり、図3(A)～図3(E)は上面図、図3(F)は側面図であり、図3(A)は素材2を投入し第1パンチ13にて側方押し出し始めであり、図3(B)は側方押し出し完了である。側方押し出し時に第2パンチ14に背圧を加えることで欠陥の少ない予備成形体を得ることが可能である。図3(C)は第1パンチを後退させ、予備成形体3を第3パンチ15の先端が第1パンチを越える位置まで移動させ、第2パンチによる後方押し出し開始時であり、図3(D)は後方押し出し完了時である。予備成形体3を移動させ後方押し出しを行うため、後方押し出し

時の荷重により予備成形体3は上ダイ12と下ダイ10の内壁に押し付けられるため第1パンチ13のパンチ痕は消滅する。図3(E)は中間成形体4を第3パンチ15の先端が成形ダイ16の直下に達しない位置まで移動させた状態であり、第3パンチ15と成形ダイ16の接触を防止すると共に成形ダイ16の直下間隙まで近づけることで材料歩留まりの向上が可能である。図3(F)に示すように成形ダイ16を下降させ最終成形体5を成形した後、第2パンチ14、第3パンチ15を後退し、成形ダイ16、上ダイ12を上昇し、図示しないノックアウトにより最終成形体5を取り出す。尚、予備成形体3及び中間成形体4を第3パンチ15にて移動させる際に、上ダイ12の下ダイ10への押圧力を若干開放することで、それらの移動は、より円滑に行われる。

【0027】尚、円柱状の素材の形状をそのまま利用できる金属部品を得る場合には、側方押し出しにより素材の変形工程は、不要とすることができる。また、予備成形体、中間成形体を任意の位置に移動させる手段としての第3パンチは、必ずしも必要ではない。

【0028】図4は本発明に係る製造装置の一実施例を示しており、図中10は下ダイであり該下ダイ10上に昇降自在な上ダイ12、成形ダイ16を配設し、上ダイ12と下ダイ10により第1成形部17を構成し、成形ダイ16と下ダイ10により第1成形部17に連通した第2成形部18を構成し、第1成形部17に対し後進自在に繰り出せる第1パンチ13と第3パンチ15と、第2成形部18を貫通し第1成形部17に達し後進自在な第2パンチ14から構成される。第1パンチ13の先端は中間成形体4の側面と同様の形状であり、上ダイ12と下ダイ10で構成される第1成形部17から第2成形部18に通じる口金20と第3パンチ15は中間成形体4の外周形状となっている。

【0029】図5は製造装置の動作を順を追って示した図であり、図5(イ)は成形ダイ16、上ダイ12を上昇させ、第1成形部17の第1パンチ13の進行方向に素材を投入した状態であり、図5(ロ)は上ダイ12を降下させ第1パンチを前進させ素材を側方に押し出し予備成形体3を成形し、第3パンチ15で予備成形体3を所定の位置に移動させた後、第2パンチ14を前進させ後方押し出しを開始する状態であり、図5(ハ)は後方押し出し終了後、第3パンチ15で中間成形体3を所定の位置に移動させた状態であり、図5(ニ)はヘッダー6の分岐口1Bに相当する形状を備えた成形ダイ16を降下させ最終成形体5を成形し、図6(ホ)に示すように第2パンチ14、第3パンチ15後退させ、成形ダイ16、上ダイ12を上昇させ、図示しないノックアウトにより最終成形体を取り出す。尚、前記下ダイは、第1成形部を形成する上ダイと対向する部分と第2成形部を形成する成形ダイと対向する部分で分割するようにしてもよい。

【0030】図6及び図7は本発明により成形した他のヘッダーの斜視図であり、分岐口1Bの形状に合わせて成形ダイ16を準備することで、容易に成形可能である。

【0031】上記成形工程において、金型、パンチは、熱電対等の温度検知手段により温度を検知し、それぞれに設けられているヒータの出力を制御し、温度制御ができるようになっている。また、金型は、温度のロスをなくす為に断熱材にて囲まれている。加工時、金型、パンチ、素材の温度差は、20℃以下に設定することで、加工の初期段階と後工程の段階での素材の延性が、低下することがなく成形できるので望ましい。

【0032】素材は、延伸性に優れたもので、アルミニウム、銅といった金属やその合金など適宜選択して利用できるが、本出願人が、先に提案している下記の素材が、好適に利用できる。

【0033】すなわち、見掛け上のZn含有量が37～50wt%、Sn含有量が0.5～7wt%である組成を用いることができる。ここで、「見掛け上のZn含有量」という用語は、AをCu含有量〔wt%〕、BをZn含有量〔wt%〕、tを添加した第3元素（例えばSn）のZn当量、Qをその第3元素の含有量〔wt%〕としたとき、「 $\{(B+t \cdot Q) / (A+B+t \cdot Q)\} \times 100$ 」の意味で用いる。

【0034】また、素材は、以下の結晶構造の少なくとも一つを有する。

①結晶組織は、少なくともγ相を含み、その面積比率が、1～50%

②結晶組織は、少なくともβ相、γ相を含み、β相の面積比率が25～45%、γ相の面積比率が25～45%

③結晶組織は、α相の面積比率が30～75%、β相の面積比率が0～55%、γ相の面積比率が1～50%

④結晶組織は、γ相の短軸の平均結晶粒径が5μm以下

【0035】このような結晶構造とすることにより、鍛造温度300～550℃の低温においても低温度域で再結晶を起こさせながら塑性変形させても、十分な延性を確保することができ、ヘッダーなどの複雑な形状のものも成形できるようになる。すなわち、金型と素材との温度差が無い、恒温鍛造ができるので、金型と素材の温度差により素材が収縮し、脱型が困難になることを防止する目的に形成されるテーマ部が不要になるので、略最終*

*形状に近い成形が可能となるので、加工の少ない成形体を提供できる。このことは、切削性の向上の為に一般に添加していたPbをなくすることができることになり、環境に配慮した部品を提供できる。

【0036】この鍛造温度300～550℃という温度は、上述した金型の劣化も防止でき、ヒータの出力も小さくて済むので、非常に経済的である。

【0037】

【発明の効果】本発明は、従来鑄造にて製造されていたヘッダーを鍛造にて成形できるため、鑄物で製造した場合のピンホール、ひけなどの欠陥が発生せず、また歩留りも向上する。また、一サイクルで成形できることから生産性に富んだ成形方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例であるヘッダーの斜視図

【図2】 本発明の素材から最終成形体までの成形概念図

【図3】 本発明の具体的な工程の説明図

【図4】 本発明の製造装置の一実施例の要部斜視図

【図5】 本発明の成形装置の動作を示す斜視

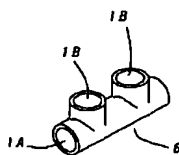
【図6】 本発明で成形した他のヘッダーの斜視図

【図7】 本発明で成形した他のヘッダーの斜視図

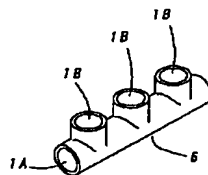
【符号の説明】

- 1 A 縦穴
- 1 B 分岐口
- 2 素材
- 3 予備成形体
- 4 中間成形体
- 5 最終成形体
- 6 ヘッダー
- 7 端部
- 10 下ダイ
- 12 上ダイ
- 13 第1パンチ
- 14 第2パンチ
- 15 第3パンチ
- 16 成形ダイ
- 17 第1成形部
- 18 第2成形部
- 20 □金

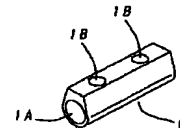
【図1】



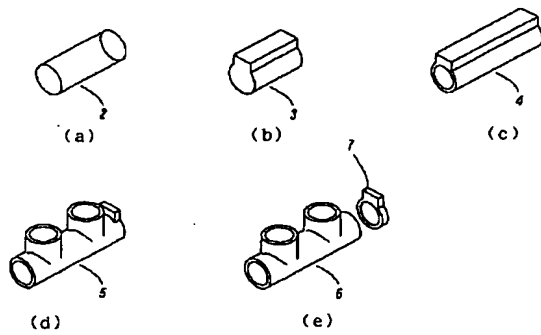
【図6】



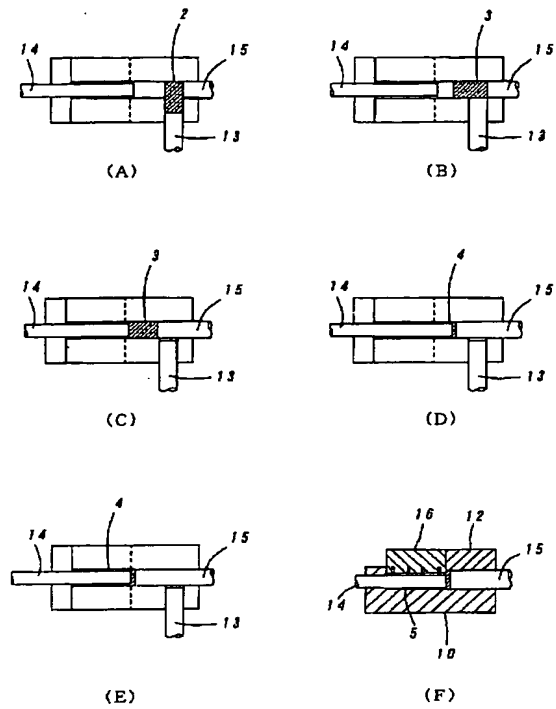
【図7】



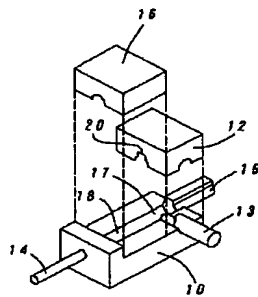
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

